

7/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351: Derwent WPI
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012225370 **Image available**

WPI Acc No: 1999-031476/ 199903

XRPX Acc No: N99-024554

Multicoding transmission method in mobile communication - involves calculating correlation of encoded signal with spreading code series at transmission output and performs signal detection by sequential decoding of encoded signal

Patent Assignee: KOKUSAI DENKI KK (KOKZ)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10294716	A	19981104	JP 97103627	A	19970421	199903 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97103627 A 19970421

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10294716	A	11	H04J-013/00	

Abstract (Basic): JP 10294716 A

The method involves converting serial data into parallel data and is encoded using a predetermined spreading code series in a S/P converted (1) provided at transmission side. The encoded signal is divided into various time slots and are time division multiplexed before transmission.

The transmitted time division multiplexed signal is received by a receiver. The received encoded signal is decoded sequentially by calculating the correlation of the encoded signal with the spreading code series at the transmission output.

ADVANTAGE - Reduces circuit scale of receiver and thereby minimizes power consumption. Enhances transmission efficiency. Facilitates signal transmission by using inexpensive amplifier without reduction in transmission efficiency.

Dwg.1/10

Title Terms: TRANSMISSION; METHOD; MOBILE; COMMUNICATE; CALCULATE; CORRELATE; ENCODE; SIGNAL; SPREAD; CODE; SERIES; TRANSMISSION; OUTPUT; PERFORMANCE; SIGNAL; DETECT; SEQUENCE; DECODE; ENCODE; SIGNAL

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H04J-013/00

International Patent Class (Additional): H04B-007/26

File Segment: EPI

7/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347: JAPIO
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06011616 **Image available**

MULTI-CODE TRANSMITTING METHOD, TRANSMITTER, RECEIVER AND MULTI-CODE TRANSMISSION SYSTEM

PUB. NO.: 10-294716 A]

PUBLISHED: November 04, 1998 (19981104)

INVENTOR(s): MIYATANI TETSUHIKO
URABE KENZO

APPLICANT(s): KOKUSAI ELECTRIC CO LTD [000112] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 09-103627 [JP 97103627]

FILED: April 21, 1997 (19970421)

INTL CLASS: [6] H04J-013/00; H04B-007/26

JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain efficiency, to reduce the manufacturing cost of a transmitter and to reduce power consumption of a receiver by making plural diffusing parts separately perform time division of a signal that has undergone diffusion coding and transmit it and making a receiver switch diffusion signals in a timing of time division and perform inverse diffusion of a receiving signal.

SOLUTION: In a transmitter, a serial-parallel converter 1 converts serial data into parallel, and plural diffusing parts 2a to 2n diffuse each data which is converted into parallel in a diffusion coding serial, that is separately and preliminarily set and encode it. A time dividing part 6 divides the coded signal into plural time slots, performs time division multiplexing of it and sends it from a transmitting part 5. On the other hand, a receiver successively switches plural diffusion code series that are separately and preliminarily set about a coded signal, which is received in a time slot that is currently received in matching with the timing of a time division in the transmitter, operates correlation between a sending signal and a diffusion code series, undergoes inverse diffusion and performs detection.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-294716

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

M

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-103627

(22) 出願日 平成9年(1997)4月21日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 宮谷 徹彦

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 占部 健三

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

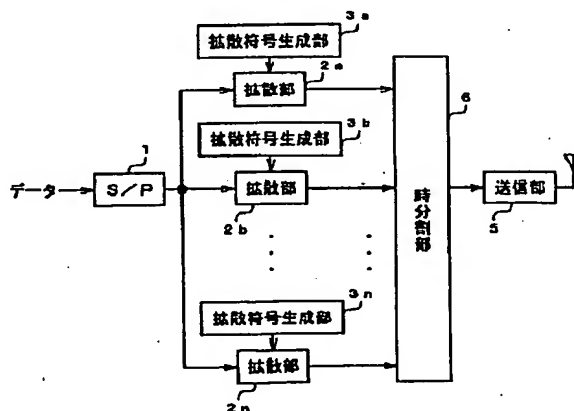
(74) 代理人 弁理士 船津 暢宏 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 マルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 従来のマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムでは、送信時の増幅に際してコストがかかるか、効率が低下するという問題点があり、受信機においては、回路規模が増大して消費電力が大きくなるという問題点があったが、本発明では、効率を維持しつつ送信機の製造コストを低減し、受信機の回路規模を縮小して消費電力を低減できるマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムを提供する。

【解決手段】 送信機においては、複数の拡散部2が各々拡散符号化した信号を時分割部6が時分割し、送信部5が当該信号を増幅して送信出力し、受信機においては、拡散符号生成部13が時分割のタイミングで拡散符号を切り替えて、一の相関器14で受信した信号を逆拡散するマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信機においては、シリアルデータのデータを各々予め設定された拡散符号系列で拡散して符号化し、前記符号化した信号を複数のタイムスロットに分けて時分割多重化して送信出力し、受信機においては、当該タイムスロットに分けて時分割多重化されて送信出力された符号化された信号を受信して、前記送信機における時分割のタイミングに合わせて現在受信しているタイムスロットで受信した符号化された信号を逆拡散するように夫々予め設定されている複数の拡散符号系列を順次切り替えて、前記送信出力された信号と当該拡散符号系列との相関を演算して逆拡散し、検波を行うことを特徴とするマルチコード伝送方法。

【請求項2】 シリアルで入力されるデータをパラレルのデータに変換するシリアルパラレル変換器と、前記パラレルのデータの各々に対応して設けられる拡散符号生成部と、前記拡散符号生成部に対応して設けられる拡散部と、時分割部と、送信部とを備え、前記拡散符号生成部は、各々異なる拡散符号を出力する拡散符号生成部であり、前記拡散部は、前記拡散符号生成部が出力する拡散符号で、前記パラレルのデータを各々拡散する拡散部であり、前記時分割部は、前記拡散されたパラレルのデータを各々時分割しつつ送信部に出力する時分割部であり、前記送信部は、前記時分割された、拡散されたパラレルのデータを送信出力する送信部であることを特徴とする送信機。

【請求項3】 受信部と、同期回路と、拡散符号生成部と、相関器とを備え、前記受信部は、送信機から送信された信号を受信して前記同期回路と前記相関器とに出力する受信部であり、前記同期回路は、前記受信部から受信した信号の入力を受けて、時分割のタイミングを検出して前記拡散符号生成部に出力する同期回路であり、前記拡散符号生成部は、前記同期回路から入力されるタイミングで、拡散符号を切り替えて前記相関器に出力する拡散符号生成部であり、前記相関器は、前記受信部から受信した信号の入力を受けて、前記拡散符号生成部から入力される拡散符号との相関を演算して受信した信号を逆拡散し、検波のために出力する相関器であることを特徴とする受信機。

【請求項4】 請求項2記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有することを特徴とするマルチコード伝送システム。

【請求項5】 時分割部は、マルチプレクサであることを特徴とする請求項2記載の送信機。

【請求項6】 請求項5記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有することを特徴とするマルチコード

システム。

【請求項7】 時分割部は、時分割のタイミングでクロック信号を出力するクロック発生器と、前記クロック信号の入力を受けて複数の拡散部のいずれかが出力する拡散された信号を切替えて選択し、出力するスイッチとであることを特徴とする請求項2記載の送信機。

【請求項8】 請求項7記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有することを特徴とするマルチコード伝送システム。

【請求項9】 シリアルで入力されるデータをパラレルのデータに変換するシリアルパラレル変換器と、前記パラレルのデータの各々に対応して設けられる拡散部と、前記拡散部に対応して各々異なる拡散符号を出力する拡散符号生成部と、第1、第2の時分割部と、位相変調器と、送信部とを備え、

前記拡散部は、前記拡散符号生成部が出力する拡散符号で、前記パラレルのデータを各々拡散する拡散部であり、

前記第1の時分割部は、前記複数の拡散部が出力する前記拡散されたパラレルのデータのうち、いずれかを選択して時分割しつつ前記位相変調器に出力する時分割部であり、

前記第2の時分割部は、前記第1の時分割部が選択していない拡散されたパラレルのデータを選択して時分割しつつ前記位相変調器に出力する時分割部であり、

前記位相変調器は、前記第1の時分割部から出力される信号と、前記第2の時分割部から出力される信号とをまとめて位相変調して前記送信部に出力する位相変調器であり、

前記送信部は、前記位相変調された信号を送信出力する送信部であることを特徴とする送信機。

【請求項10】 受信部と、同期回路と、2の拡散符号生成部と、2の相関器とを備え、

前記受信部は、送信機から送信された信号を受信して位相復調して、2つの信号とし、それぞれ対応する前記相関器に出力するとともに、少なくともそのいずれかを前記同期回路に出力する受信部であり、

前記同期回路は、前記受信部から信号の入力を受けて、時分割のタイミングを検出して前記2の拡散符号生成部に出力する同期回路であり、

前記拡散符号生成部は、前記同期回路から入力されるタイミングで、それぞれ拡散符号を切り替えて対応する前記相関器に出力する拡散符号生成部であり、

前記相関器は、それぞれ前記受信部から位相復調した信号の入力を受けて、対応する前記拡散符号生成部から入力される拡散符号との相関を演算して受信した信号を逆拡散し、検波のために出力する相関器であることを特徴とする受信機。

【請求項11】 請求項9記載の送信機と、請求項10記載の受信機とを有することを特徴とするマルチコード

伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信等で利用されるマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムに係り、特に送信機において、その製造コストを低減するとともに、送信信号の増幅効率を高め、受信機において回路規模を縮小し、消費電力を低減することができるマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年のマルチメディア伝送の需要に鑑み、伝送レートが数kbpsから数Mbpsまでダイナミックに変動するデータ伝送を実現するため、多元レートの情報を伝送できるマルチコード多重化が考案されている。かかるマルチコード多重化方法については、「コーヒレント・マルチコードDS-SSを用いる移動無線アクセス」、安達他、信学技報RCS95-79, pp.7-12, 電子情報通信学会等に詳しい説明がある。

【0003】上記文献等に記載されているマルチコード伝送方法は、送信するデータのビットレートが高い場合でも、多重拡散の符号の数を増大させることによって、送信帯域を一定に保ったまま伝送する情報の数を多重拡散符号の数だけ倍加することができるようになっている。

【0004】かかるマルチコード伝送方法を実現する、従来のマルチコード伝送システムの送信機について図9を使って説明する。図9は、従来のマルチコード伝送システムの送信機の構成ブロック図である。従来のマルチコード伝送システムの送信機は、図9に示すように、シリアルパラレル変換器(S/P変換器)1と、S/P変換器1から出力されるデータの数に対応する複数の拡散部2と、拡散部2に対応して設けられる拡散符号生成部3と、加算器4と、送信部5とから基本的に構成されている。

【0005】以下、各部を具体的に説明する。S/P変換器1は、送信データとしてシリアルに入力されるn個のデータをn個のパラレルのデータに変換し、それぞれ対応する拡散部2に一斉に出力するものである。

【0006】拡散部2は、対応して設けられている拡散符号生成部3から入力される拡散符号で、S/P変換器1から入力されたデータを拡散し、加算器4に出力するものである。ここで、拡散符号生成部3から入力される拡散符号は、互いに直交する拡散符号であるか、又は完全直交ではないが、ほぼ直交とみなすことができるM系列等の拡散符号であることが考えられる。

【0007】加算部4は、拡散部2から入力される拡散されたデータを加算して送信部5に出力するものである。送信部5は、増幅器を備え、加算部4から入力され

る加算されたデータを増幅して送信出力するものである。

【0008】次に、従来のマルチコード伝送装置の動作について説明する。送信するシリアルデータは、シリアルパラレル変換器(S/P変換器)1によってパラレルのデータに変換され、それぞれ対応する拡散部2に入力される。そして、拡散部2が対応して設けられている拡散符号生成部3から入力される拡散符号によって、入力されるデータを図10(a)に示すような「+1」又は「-1」となる信号に拡散し、加算器4に出力する。図10は、従来のマルチコード伝送方法における信号の波形の一例を表す説明図である。

【0009】そして、加算器4が拡散部2から入力される拡散された信号を累算し、図10(b)に示すような波形の信号として送信部5に出力し、送信部5が当該信号を増幅して送信出力する。ここで、加算器4が出力する信号は、拡散部3の出力する信号が「+1」又は「-1」で表現される2値であるため、マルチコードの数をn個とすると「0」となる場合を含めて、n+1個の値をとり得ることとなり、マルチコードの数を増加させると、送信部5における増幅器に入力される信号の振幅はその分大きくなるようになる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記従来のマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムでは、マルチコード数を増加させると、送信機において、その送信部の増幅器に入力される信号の振幅が大きくなって、歪みを発生させることとなり、この歪みを発生させないようにするために、高価な線形アンプを用いるか、効率を犠牲にして信号の振幅がアンプの線形領域に入るようにバックオフマージンを大きくとるように設計する方法が考えられるが、前者はコストがかかり、後者は効率が低下するという問題点があった。

【0011】さらに、上記従来のマルチコード伝送システムの受信機では、各データで使用されている拡散符号が異なるため、n個のデータを受信する場合には、それぞれに対応するn個の相関器が必要となり、そのために回路規模が増大し、消費電力が大きくなるという問題点があった。

【0012】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、効率を維持しつつ、送信機の製造コストを低減でき、受信機の回路規模を縮小し、消費電力を低減できるマルチコード伝送方法及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための請求項1記載の発明は、マルチコード伝送方法において、送信機においては、シリアルデータをパラレルに変換し、前記パラレルに変換された各データ

を各々予め設定された拡散符号系列で拡散して符号化し、前記符号化した信号を複数のタイムスロットに分けて時分割多重化して送信出力し、受信機においては、当該タイムスロットに分けて時分割多重化されて送信出力された符号化された信号を受信して、前記送信機における時分割のタイミングに合わせて現在受信しているタイムスロットで受信した符号化された信号を逆拡散するように夫々予め設定されている複数の拡散符号系列を順次切り替えて、前記送信出力された信号と当該拡散符号系列との相関を演算して逆拡散し、検波を行うことを特徴としており、送信機においては、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができ、受信機においては、回路規模を縮小し、消費電力を低減できる。

【0014】上記従来例の問題点を解決するための請求項2記載の発明は、送信機において、シリアルで入力されるデータをパラレルのデータに変換するシリアルパラレル変換器と、前記パラレルのデータの各々に対応して設けられる拡散符号生成部と、前記拡散符号生成部に対応して設けられる拡散部と、時分割部と、送信部とを備え、前記拡散符号生成部は、各々異なる拡散符号を出力する拡散符号生成部であり、前記拡散部は、前記拡散符号生成部が出力する拡散符号で、前記パラレルのデータを各々拡散する拡散部であり、前記時分割部は、前記拡散されたパラレルのデータを各々時分割しつつ送信部に出力する時分割部であり、前記送信部は、前記時分割された、拡散されたパラレルのデータを送信出力する送信部であることを特徴としており、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる。

【0015】上記従来例の問題点を解決するための請求項3記載の発明は、受信機において、受信部と、同期回路と、拡散符号生成部と、相関器とを備え、前記受信部は、送信機から送信された信号を受信して前記同期回路と前記相関器とに出力する受信部であり、前記同期回路は、前記受信部から受信した信号の入力を受けて、時分割のタイミングを検出して前記拡散符号生成部に出力する同期回路であり、前記拡散符号生成部は、前記同期回路から入力されるタイミングで、拡散符号を切り替えて前記相関器に出力する拡散符号生成部であり、前記相関器は、前記受信部から受信した信号の入力を受けて、前記拡散符号生成部から入力される拡散符号との相関を演算して受信した信号を逆拡散し、検波のために出力する相関器であることを特徴としており、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる。

【0016】上記従来例の問題点を解決するための請求項4記載の発明は、マルチコード伝送システムにおいて、請求項2記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有することを特徴としており、送信機においては、効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅でき、受信機

においては、回路規模を縮小して消費電力を低減できる。

【0017】上記従来例の問題点を解決するための請求項5記載の発明は、請求項2記載の送信機において、時分割部はマルチプレクサであることを特徴としており、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる。

【0018】上記従来例の問題点を解決するための請求項6記載の発明は、マルチコード伝送システムにおいて、請求項5記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有することを特徴としており、送信機においては、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができ、受信機においては、回路規模を縮小して消費電力を低減できる。

【0019】上記従来例の問題点を解決するための請求項7記載の発明は、請求項2記載の送信機において、時分割部は、時分割のタイミングでクロック信号を出力するクロック発生器と、前記クロック信号の入力を受けて複数の拡散部のいずれかが出力する拡散された信号を切り替えて選択し、出力するスイッチとであることを特徴としており、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる。

【0020】上記従来例の問題点を解決するための請求項8記載の発明は、マルチコード伝送システムにおいて、請求項7記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有することを特徴としており、送信機においては、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができ、受信機においては、回路規模を縮小して消費電力を低減できる。

【0021】上記従来例の問題点を解決するための請求項9記載の発明は、送信機において、シリアルで入力されるデータをパラレルのデータに変換するシリアルパラレル変換器と、前記パラレルのデータの各々に対応して設けられる拡散部と、前記拡散部に対応して各々異なる拡散符号を出力する拡散符号生成部と、第1、第2の時分割部と、位相変調器と、送信部とを備え、前記拡散部は、前記拡散符号生成部が出力する拡散符号で、前記パラレルのデータを各々拡散する拡散部であり、前記第1の時分割部は、前記複数の拡散部が出力する前記拡散されたパラレルのデータのうち、いずれかを選択して時分割しつつ前記位相変調器に出力する時分割部であり、前記第2の時分割部は、前記第1の時分割部が選択していない拡散されたパラレルのデータを選択して時分割しつつ前記位相変調器に出力する時分割部であり、前記位相変調器は、前記第1の時分割部から出力される信号と、前記第2の時分割部から出力される信号とをまとめて位相変調して前記送信部に出力する位相変調器であり、前記送信部は、前記位相変調された信号を送信出力する送信部であることを特徴としており、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することが

き、かつ送信の効率を高めることができる。

【0022】上記従来例の問題点を解決するための請求項10記載の発明は、受信機において、受信部と、同期回路と、2の拡散符号生成部と、2の相関器とを備え、前記受信部は、送信機から送信された信号を受信して位相復調して、2つの信号とし、それぞれ対応する前記相関器に出力するとともに、少なくともそのいずれかを前記同期回路に出力する受信部であり、前記同期回路は、前記受信部から信号の入力を受けて、時分割のタイミングを検出して前記2の拡散符号生成部に出力する同期回路であり、前記拡散符号生成部は、前記同期回路から入力されるタイミングで、それぞれ拡散符号を切り替えて対応する前記相関器に出力する拡散符号生成部であり、前記相関器は、それぞれ前記受信部から位相復調した信号の入力を受けて、対応する前記拡散符号生成部から入力される拡散符号との相関を演算して受信した信号を逆拡散し、検波のために出力する相関器であることを特徴としており、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる。

【0023】上記従来例の問題点を解決するための請求項11記載の発明は、マルチコード伝送システムにおいて、請求項9記載の送信機と、請求項10記載の受信機とを有することを特徴としており、送信機においては、送信される信号を効率の低下を招来せず安価な増幅器で増幅することができ、かつ送信の効率を高めることができ、受信機においては、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。本発明に係るマルチコード伝送方法（本方法）及び送信機及び受信機及びマルチコード伝送システム（本システム）は、拡散部が拡散した信号を時分割多重化して、送信出力するもので、送信部の増幅器に入力される信号の振幅が極端に大きくなることを抑制し、送信機においては、効率の低下を招来せず、高価な線形アンプを用いることなく送信する信号を増幅でき、受信機においては、時分割された信号のそれぞれに応じて相関器が相関値を演算する拡散符号を切り替えることで、相関器の数を増大させることなく、信号を受信することができ、回路規模の増大を抑制し、消費電力を低減できるものである。

【0025】本システムを図1と図2とを使って説明する。図1は、本システムの送信機の構成ブロック図であり、図2は、本システムの受信機の構成ブロック図である。本システムの送信機は、図1に示すようにシリアルパラレル変換器（S/P変換器）1と、S/P変換器1から出力されるデータの数に対応する複数の拡散部2と、拡散部2に対応して設けられる拡散符号生成部3と、時分割部6と、送信部5とから基本的に構成されている。

【0026】以下、各部を具体的に説明するが、S/P変換器1と、拡散部2と、拡散符号生成部3とは、従来のそれらと同じものであるので、説明を省略する。時分割部6は、n個の拡散された信号を一定時間ごとに1つずつ切り替えながら送信部5に出力するものである。すなわち、時分割部6は、拡散された信号を時分割して送信部5に出力するようになっており、時刻tに時分割部6が出力する信号y(t)は、送信する信号系列をA_i(t)（ただし、i=1, 2, ..., n）、1チップ時間をT_c、拡散符号をPN_i(t)（ただし、i=1, 2, ..., n）、mを0以上の整数、1シンボル時間（1拡散符号周期）をT_sとすると、次の【数1】で表されるものとなる。

【0027】

【数1】

$$y(t) = \sum_{i=1}^n A_i(t) PN_i(t) \text{gate}(t - (i-1) \frac{T_c}{n} - mT_s)$$

【0028】尚、gate(t)は、次の【数2】であらわれる関数である。

【0029】

【数2】

$$\text{gate}(t) = \begin{cases} x & (0 \leq t \leq T_c/n) \\ 0 & \text{それ以外} \end{cases}$$

【0030】尚、時分割部6は、図3(a)に示すようなマルチプレクサ31を用いた回路や、図3(b)に示すようなクロック発生回路35と、スイッチ36とを用いた回路等で実現できるものである。図3は、時分割部6の例を表す構成ブロックである。ここで、図3(a)に示すマルチプレクサ31を用いた回路では、マルチプレクサ31が複数の拡散部2から入力された拡散された信号を1チップ時間の1/nの時間、つまりT_c/nごとに切り替えて送信部5に出力することで、時分割部6を具現化している。

【0031】また、図3(b)に示す回路では、クロック発生回路35が1チップ時間の1/nの時間、つまりT_c/nごとに「1」と「0」とを切り替える、1ビットのクロック信号を出力し、スイッチ36がクロック信号が入力される度に複数の拡散部2が出力する拡散された信号のどれかを選択的に送信部5に伝達するように切り替わるようになっている。

【0032】また、本システムの受信機は、図2に示すように、受信部11と、同期回路12と、拡散符号生成部13と、相関器14と、シリアル/パラレル変換器（S/P変換器）15とから主に構成されているものであることが考えられる。

【0033】以下、各部を具体的に説明する。受信部11は、本システムの送信機から信号を受信して同期回路12と相関器14とに出力するものである。同期回路12は、マッチフィルタのようなデバイスを用いて実現できるものであり、拡散符号の受信タイミングを捕捉

し、受信タイミングを捕捉すると、当該タイミングをDLL (Delay Locked Loop) 等で追跡、保持しつつ、当該タイミングで同期信号を出力するものである。すなわち、同期回路12は、送信機の時分割部6が時分割したタイミングで同期信号を出力するようになるものである。

【0034】かかる同期回路12については、「スペクトラム拡散通信」、山内雪路著、東京電気大学出版局、1994、pp.105-122に詳細な説明が記載されているので、ここでの説明は省略する。尚、当該同期回路12は、拡散符号を用いて同期を達成するために、送信機が送信する信号にわざわざ同期符号のような特別な信号を付加する必要がなく、伝送効率が低下することはない。

【0035】拡散符号生成部13は、本システムの送信機における拡散符号生成部3と同様のものであり、同期回路12から入力される同期信号に従って、拡散符号を切り替えて出力するものである。尚、拡散符号生成部13は、1チップ時間の $1/n$ の時間で当該信号を拡散した送信機の拡散部2に対応する拡散符号生成部3の拡散符号を逆拡散する拡散符号に切り替えて出力するようになっており、受信した信号の全体を逆拡散できるようにしている。

【0036】相関器14は、拡散符号生成部13から入力される拡散符号と受信部11から入力される受信信号との相関を演算して、受信信号を逆拡散し、逆拡散した受信信号をS/P変換器15に出力するものである。

【0037】S/P変換器15は、1の入力端子と複数の出力端子とを備え、1チップ時間の $1/n$ の時間で1の入力端子に入力される相関器14の出力を複数の出力端子のいずれか一つに切り替えて出力するものである。S/P変換器15の出力をそれぞれ検波すれば、送信機のS/P変換器1が出力するデータが再生できるようになっている。

【0038】尚、S/P変換器15は、後段の検波部の動作が高速でない場合を考慮して設けられたものである。後段の検波部が高速に動作すれば、S/P変換器15は、不要となる。検波部は、複数の検波器と、マルチプレクサとから構成されているものであることが考えられる。

【0039】ここで、本システムの動作について説明する。まず、送信機のS/P変換器1が、シリアルに入力される送信するデータを n 個のデータを組とするパラレルのデータに変換して対応する拡散器2に出力する。つまり、シリアルなデータを n 個のデータを組としたパラレルのデータに変換することによって、送信する信号の送信速度をデータの速度の $1/n$ 倍に落としていることになる。

【0040】そして、拡散器2が各々対応する拡散符号生成部3から入力される拡散符号によって、S/P変換器1から入力されたパラレルのデータをそれぞれ拡散し

て出力する。そして、時分割部6が n 個の拡散器2から入力される n 個の拡散された信号を1つずつ1チップ時間 T_c の $1/n$ の時間ずつ選択的に切り替えて送信部5に出力する。

【0041】ここで、時分割部6が出力する信号は、拡散された信号のいずれか一つを選択しているため、その振幅は図4に示すように、「-1」、「0」、「+1」の高々3値となり、4値以上の多値をとることがないようになっている。図4は、時分割部6が出力する信号波形の一例を表す説明図である。そして、送信部5が時分割部6から入力される拡散された信号を増幅して送信出力する。

【0042】そして、受信機の受信部11が当該信号を受信して、同期回路12が当該受信信号の時分割のタイミングに同期を達成して、これを保持し、当該時分割のタイミングで同期信号を出力する。すると、拡散符号生成部13が同期信号のタイミングで拡散符号を切り替えて出力し、相関器14が受信信号を逆拡散し、S/P変換器15が時分割多重されている相関器14の出力を信号の組に変換する。

【0043】そして、検波部がS/P変換器15から入力される信号の各々を検波して、マルチプレクサによって時分割多重化して、送信データを再生するようになっている。

【0044】このような送信機及び受信機を備えた本システムによれば、送信部5に入力される信号の振幅が多値とならないので、送信部5において、高価なアンプを採用したり、効率を犠牲にしたりする必要がなく、効率を維持しつつ、送信機の製造コストを低減でき、また、受信機においては、発生する拡散符号を変化させるだけで、1の相関器を用いて受信信号を逆拡散でき、回路規模を縮小しつつ、消費電力を低減できる効果がある。

【0045】さらに、本システムの送信機は、図5に示すように、時分割部6を2つ備え、位相変調器7を具備するようになっていても構わない。図5は、本システムの送信機のもう一つの例を表す構成ブロック図である。

【0046】図5では、説明を簡単にするために、S/P変換器1が出力するパラレルのデータの組の数を「4」としているが、2の倍数とすれば、「6」、「8」又はそれ以上であっても構わない。図5では、従って、対応する拡散部2と拡散符号生成部3との数も4個である。

【0047】以下、時分割部6と位相変調器7とについて具体的に説明する。まず、第1の時分割部6aは、1チップ時間 T_c の $1/2$ の時間ごとに第1の拡散部2aから入力される拡散された信号と第2の拡散部2bから入力される拡散された信号とのいずれかを選択して位相変調器7に出力するものである。

【0048】また、第2の時分割部6bは、第1の時分割部6aに同期して、1チップ時間 T_c の $1/2$ の時間

ごとに第3の拡散部2cから入力される拡散された信号と第4の拡散部2dから入力される拡散された信号とのいずれかを選択して位相変調器7に出力するものである。

【0049】つまり、例えば第1の時分割部6aが第1の拡散部2aから入力される拡散された信号を選択して位相変調器7に出力している間は、第2の時分割部6bは第3の拡散部2cから入力される拡散された信号を選択して位相変調器7に出力し、第1の時分割部6aが第2の拡散部2bから入力される拡散された信号を選択して位相変調器7に出力している間は、第2の時分割部6bは第4の拡散部2dから入力される拡散された信号を選択して位相変調器7に出力しているようにしている。

【0050】位相変調器7は、第1、第2の時分割部6から入力される2つの拡散された信号にBPSK (Binary Phase Shift Keying)、 $\pi/2$ シフトBPSK、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、OQPSK (Offset Quadrature Phase Shift Keying)、 $\pi/4$ シフトQPSK等の振幅を一定に保つようなデジタル信号の変調を行って、送信部5に出力するものである。かかる変調を為された信号は原点(「0」の点)を通過しない信号となるため、送信部5における増幅の効率がより高まるようになっている。

【0051】また、位相変調器7は、かかる変調を行うために第1、第2の時分割部6がどちらの出力を選択しているかの情報(例えば第1、第2の時分割部6が図3(b)に示すようにクロック発生回路を備える場合には当該クロック発生回路が出力するクロック信号そのもの)の入力を受けるようにしておけばよい。

【0052】次に、図5に示す送信機が送信出力する信号を受信する受信機について、図6を用いて説明する。図6は、本システムの受信機のもう一つの例を表す構成ブロック図である。

【0053】図5に示す送信機が送信出力する信号を受信する受信機は、図6に示すように、受信部11'と、同期回路12と、2つの拡散符号生成部13と、2つの相関器14と、2つのS/P変換器15とから構成されている。

【0054】以下、各部を具体的に説明するが、同期回路12と、拡散符号生成部13と、相関器14と、S/P変換器15とは、既に図2を用いて説明した本システムの受信機と同様のものであるため、説明を省略する。受信部11'は、図5に示した本システムの送信機から信号を受信して位相復調し、同期回路12と、それぞれ対応する相関器14とに出力するものである。尚、位相復調を行う受信部12については、「Principles of Communication Systems 2nd Ed.」, H. Taub and D.L. Schilling, McGraw-Hill, 1986, pp.250-271に詳細な説明があるので、ここでの説明は省略する。

【0055】次に、図6に示した本システムの受信機の

動作について説明する。まず、受信部11'が図5に示した本システムの送信機から信号を受信して位相復調し、同相成分の信号(I相信号)と、直交成分の信号(Q相信号)とに分けて、そのいずれかを同期回路12に出力し、I相信号を第1の相関器14aに、Q相信号を第2の相関器14bにそれぞれ出力する。

【0056】すると、同期回路12が、既に説明したように、送信機の時分割のタイミングに合わせて同期信号を出力するようになる。そして、第1の拡散符号生成部13aが当該同期信号に合わせて拡散符号を切り替えて、相関器14aに出力し、第2の拡散符号生成部13bが同様に、当該同期信号に合わせて拡散符号を切り替えて、相関器14bに出力する。

【0057】そして、相関器14aがI相信号と第1の拡散符号生成部13aから入力される拡散符号との相関を演算して当該I相信号を逆拡散し、第1のS/P変換器15aに出力する。また、相関器14bがQ相信号と第2の拡散符号生成部13bから入力される拡散符号との相関を演算して当該Q相信号を逆拡散し、第2のS/P変換器15bに出力する。

【0058】そして、第1、第2のS/P変換器15が、それぞれ入力された信号を複数の信号の組にパレル変換して、検波部に出力するようになる。

【0059】このような送信機及び受信機を備えた本システムによれば、送信部5に入力される信号の振幅が多値とならず、また原点を通過しない信号波形となるので、送信部5において、高価なアンプを採用することなく、効率を高めつつ、送信機の製造コストを低減でき、また、受信機においては、発生する拡散符号を変化させるだけで、1の相関器を用いて受信信号を逆拡散でき、回路規模を縮小しつつ、消費電力を低減できる効果がある。

【0060】

【実施例】図5に示した本システムの一実施例について、図7及び図8を参照しつつ説明する。図7は、図5の位相変調器7において、 $\pi/4$ シフトQPSKを採用したときの信号点の状態を表す説明図であり、図8は、信号点間の移動の状態を表す説明図である。

【0061】すなわち、位相変調器7は、第1、第2の時分割部6が第1の拡散部2aと第3の拡散部2cとが出力する拡散された信号を選択しているときには、図7(a)のような信号点のいずれかに変調し、第1、第2の時分割部6が第2の拡散部2bと第4の拡散部2dとが出力する拡散された信号を選択しているときには、図7(b)のような信号点のいずれかに変調するようになっていることが考えられる。尚、図7では、横軸に同相成分(I相成分)を、縦軸に直交成分(Q相成分)をそれぞれとってある。

【0062】従って、位相変調器7が出力する信号点の状態は、図7(c)に示すようになり、実際に、ロール

オフ率が0.5であり、ルートナイキストの場合で、 $\pi/4$ シフトQPSKを採用する本システムの送信機の位相変調器7が出力する信号点の移動の様子は図8に示すようなものとなる。

【0063】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、送信機では、シリアルデータのデータをパラレルに変換し、パラレルの各データを各々異なる拡散符号で拡散し、さらにそれらを時分割多重化しつつ送信出力し、受信機では、時分割多重化された信号を受信し、その時分割のタイミングに合わせて拡散符号系列を替えつつ相関を演算して逆拡散し、検波を行うマルチコード伝送方法としているので、送信機においては、拡散した信号を加算する従来の方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる効果があり、受信機においては、時分割のタイミングで拡散符号系列を切り替えて、受信信号と拡散符号との相関を1の相関器で演算して受信した信号を逆拡散することができるため、受信機の回路規模を縮小し、消費電力を低減できる効果がある。

【0064】請求項2記載の発明によれば、シリアルパラレル変換器がパラレルに変換したデータの各々を拡散符号生成部と拡散部とが異なる拡散符号で拡散し、時分割部が拡散部から出力される信号を時分割多重化し、送信部が時分割多重化された信号を送信出力する送信機としているので、拡散した信号を加算する従来の方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる効果がある。

【0065】請求項3記載の発明によれば、受信部が受信した信号から、同期回路が時分割のタイミングを検出し、拡散符号生成部が当該時分割のタイミングに合わせて拡散符号を切り替えて相関器に出力し、相関器が受信部が受信した信号と拡散符号生成部から入力される拡散符号との相関を演算して受信した信号を逆拡散して、検波のために出力する受信機としているので、時分割のタイミングに合わせて拡散符号を切り替え、受信信号と拡散符号との相関を演算して逆拡散を行うことによって、相関器の数を1にでき、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる効果がある。

【0066】請求項4記載の発明によれば、請求項2記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有するマルチコード伝送システムとしているので、送信機においては、拡散した信号を加算する従来の方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる効果があり、受信機においては、時分割のタイミングに合わせて拡散符号を切り替え、受信信号と拡散符号との相関を演算して逆拡散を行うことによって、

相関器の数を1にでき、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる効果がある。

【0067】請求項5記載の発明によれば、時分割部はマルチプレクサである請求項2記載の送信機としているので、拡散した信号を加算する従来の方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる効果がある。

【0068】請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有するマルチコード伝送システムとしているので、送信機においては、拡散した信号を加算する従来の方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる効果があり、受信機においては、時分割のタイミングに合わせて拡散符号を切り替えて、受信信号と拡散符号との相関を演算して逆拡散を行うことによって、相関器の数を1にでき、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる効果がある。

【0069】請求項7記載の発明によれば、時分割部は、時分割のタイミングでクロック信号を出力するクロック発生器と、前記クロック信号の入力を受けて複数の拡散部のいずれかが出力する拡散された信号を切替えて選択し、出力するスイッチとである請求項2記載の送信機としているので、拡散した信号を加算する方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を増幅する際に、当該増幅を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で行うことができる効果がある。

【0070】請求項8記載の発明によれば、請求項7記載の送信機と、請求項3記載の受信機とを有するマルチコード伝送システムとしているので、送信機においては、拡散した信号を加算する従来の方法に比べて送信される信号の振幅を小さくすることができ、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができる効果があり、受信機においては、時分割のタイミングに合わせて拡散符号を切り替えて、受信信号と拡散符号との相関を演算して逆拡散を行うことによって、相関器の数を1にでき、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる効果がある。

【0071】請求項9記載の発明によれば、シリアルパラレル変換器がパラレルに変換したデータの各々を、拡散符号生成部と拡散部とが異なる拡散符号で拡散し、第1、第2の時分割部がそれぞれ重複しないように選択した拡散部から入力される信号を時分割多重化し、位相変調器が2の時分割多重された信号を位相変調し、送信部が位相変調された信号を送信出力する送信機としているので、請求項2の送信機と比べて送信される信号の振幅を同じであるために、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができ、かつ送信の効率を高めることができる効果がある。

【0072】請求項10記載の発明によれば、受信部が信号を受信して位相復調して2の信号とし、同期回路が時分割のタイミングを検出し、2の拡散符号生成部がそれぞれ同期回路から入力されるタイミングに合わせて拡散符号を切り替えて対応する相関器に出力し、2の相関器が対応する拡散符号生成部から入力される拡散符号で受信した信号を逆拡散して、検波のために出力する受信機としているので、マルチコードの数を増加させても相関器の数がそれに依りて増えることがなく、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる効果がある。

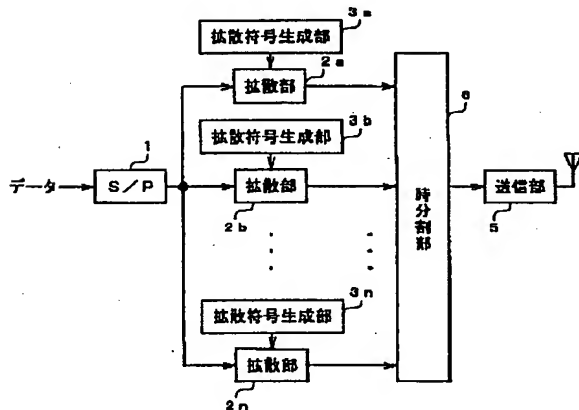
【0073】請求項11記載の発明によれば、請求項9記載の送信機と、請求項10記載の受信機とを有するマルチコード伝送システムとしているので、送信機においては、送信される信号を効率の低下を招来せずに安価な増幅器で増幅することができ、かつ送信の効率を高めることができる効果があり、受信機においては、回路規模を縮小して、消費電力を低減できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

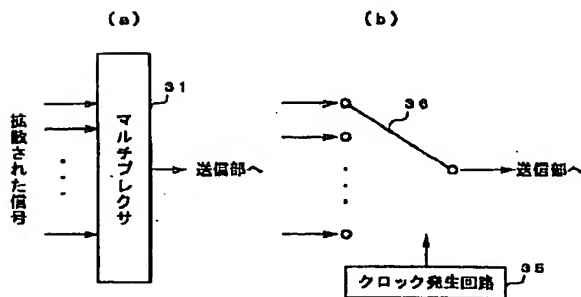
【図1】本システムの送信機の構成ブロック図である。

【図2】本システムの受信機の構成ブロック図である。*20

【図1】



【図3】



*【図3】時分割部6の例を表す構成ブロックである。

【図4】時分割部6が出力する信号波形の一例を表す説明図である。

【図5】本システムの送信機のもう一つの例を表す構成ブロック図である。

【図7】位相変調器7において、 $\pi/4$ シフトQPSKを採用したときの信号点の状態を表す説明図である。

【図8】信号点間の移動の状態を表す説明図である。

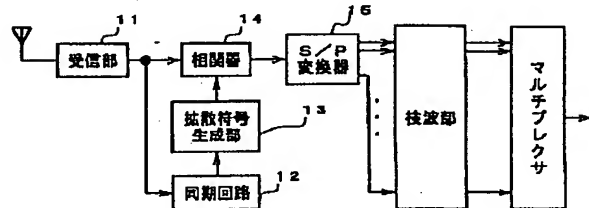
【図9】従来のマルチコード伝送システムの送信機の構成ブロック図である。

【図10】従来のマルチコード伝送方法における信号の波形の一例を表す説明図である。

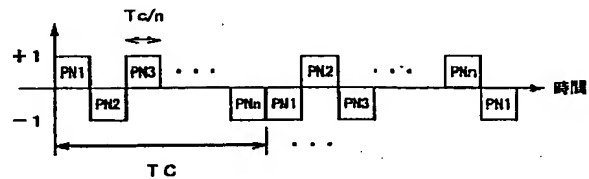
【符号の説明】

1...S/P変換器、2...拡散部、3...拡散符号生成部、4...加算部、5...送信部、6...時分割部、7...位相変調器、11...受信部、12...同期回路、13...拡散符号生成部、14...相関器、15...S/P変換器、31...マルチプレクサ、35...クロック発生回路、36...スイッチ

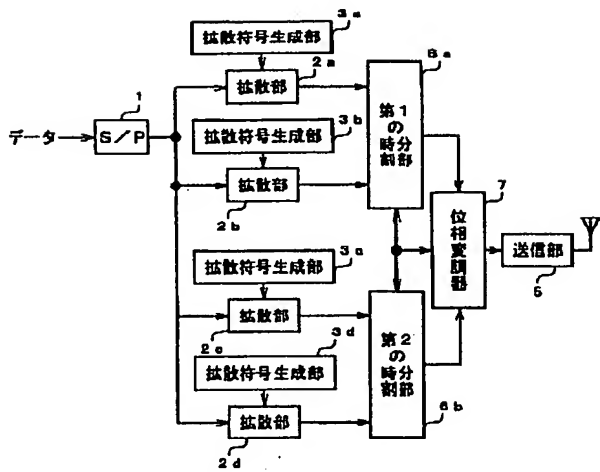
【図2】



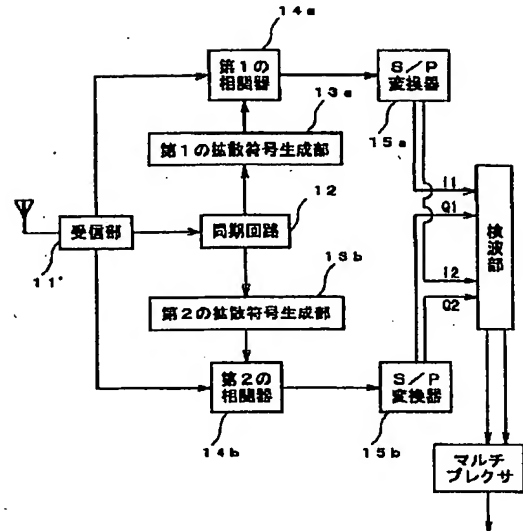
【図4】



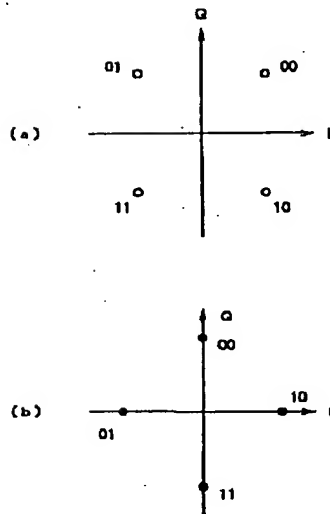
【図5】



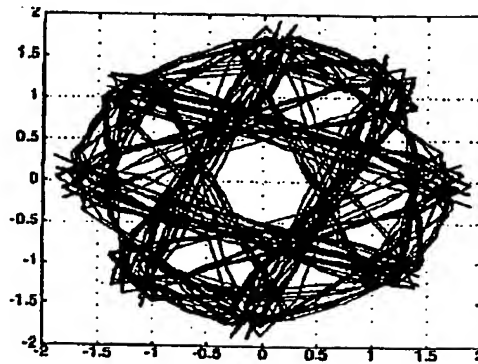
【図6】



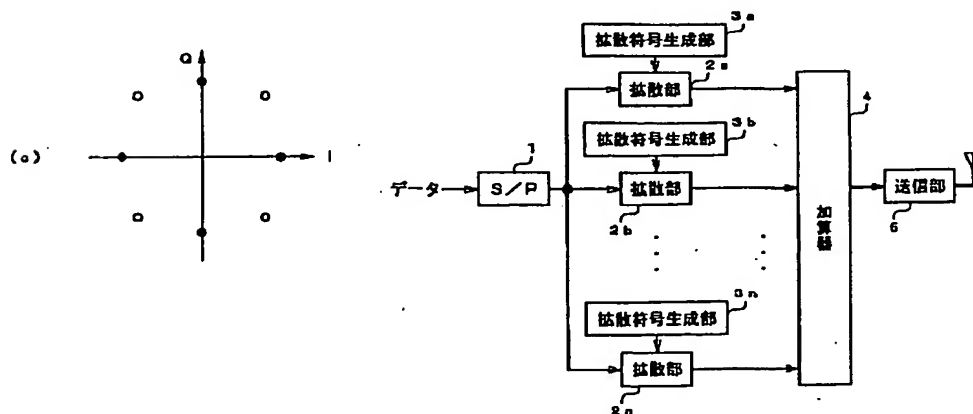
【図7】



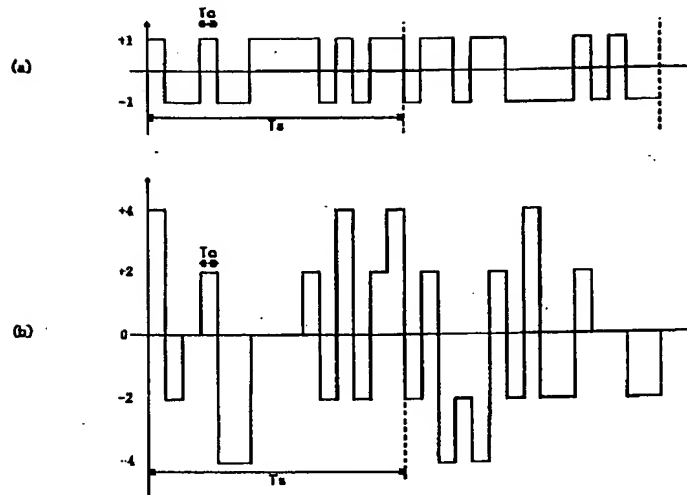
【図8】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成9年6月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本システムの送信機の構成ブロック図である。

【図2】本システムの受信機の構成ブロック図である。

【図3】時分割部6の例を表す構成ブロックである。

【図4】時分割部6が出力する信号波形の一例を表す説明図である。

【図5】本システムの送信機のもう一つの例を表す構成ブロック図である。

【図6】本システムの受信機のもう一つの例を表す構成

ブロック図である。

【図7】位相変調器7において、 $\pi/4$ シフトQPSKを採用したときの信号点の状態を表す説明図である。

【図8】信号点間の移動の状態を表す説明図である。

【図9】従来のマルチコード伝送システムの送信機の構成ブロック図である。

【図10】従来のマルチコード伝送方法における信号の波形の一例を表す説明図である。

【符号の説明】

1…S/P変換器、 2…拡散部、 3…拡散符号生成部、 4…加算器、 5…送信部、 6…時分割部、 7…位相変調器、 11, 11'…受信部、 12…同期回路、 13…拡散符号生成部、 14…相関器、 15…S/P変換器、 31…マルチプレクサ、 35…クロック発生回路、 36…スイッチ